

胴割米歩合と搗精碎米歩合との關係

岡村保

緒言

胴割米歩合と、搗精後の碎米歩合との關係に就いては、今更論する迄も無く、胴割米の混在が多くなれば、搗精後に碎米の多い事は、餘りにも周知の事柄である。然るに又、近來一説をなすものがある。即ち玄米の胴割は、只粒面のみ止まつて、内部に迄深く貫通しないから、搗精に際して、碎米となる事が無い。それ故に玄米の胴割は、今日迄考へられて居つた程、恐るべきものではない、と云ふのである。以上の説は、多少實驗上の根據もある様でありて、只の想像とすべきものでも無く、且つ又、一面胴割米の混合歩合と、搗精後の碎米歩合とが、果して如何なる程度の關係にあるものであるかを、實驗的に確め置く事も必要であると思ふ。故に此意味で、胴割米歩合と、搗精後の碎米歩合との關係に就いて、一、二の實驗を行つたから其結果を纏めて、茲に報告する事とする。

本實驗は所長近藤博士の出題によつて行つたものであつて、終始御指導を蒙つた。茲に深甚の謝意を表する。

實驗 其一

一、試料

胴割米歩合と搗精碎米歩合との關係

昭和六年産、雄神及旭の粳米をば、昭和七年四月に、日乾し、或は一旦日乾したるものを、再び若干吸濕せしめて、水分含量を、約一三%前後のものとなし、且つ其胴割米歩合を、次記の如く三種のものとした。

種	水分含量 %	
	胴割米歩合	碎米歩合
雄神	13.2	56.51
	13.0	50.23
	12.2	47.21
旭	13.2	56.88
	13.0	43.10
	12.2	30.47

二、搗精の方法

搗精機は、當所製作の小型精米臼(杵搗)と、實驗用清水式摩擦精米機との二種を用ひた。小型精米臼にては、毎回試料三〇〇瓦を用ひ、清水式精米機にては、一五〇〇瓦を用ひた。尙精白度を、可及的に同一となす爲めに、絶へず石炭酸フクシンの方法によつて、精白度を檢定した。昭和七年六月に實驗を行ふた。

三、調査

精白後に、白米を任意に一〇〇瓦宛採りて、其中に混在する碎米を選別して、其重量%を調べた。同一試料について六回宛繰り返した。

結果は第一表の通りである。

第一表 白米中の碎米歩合

試料	白米の胴割歩合 (胴割前)	
	白米	碎米
	清水式摩擦機	
	小型精米臼	

雄 神	$\frac{\%}{\text{}}$	$\frac{\%}{\text{}}$	$\frac{\%}{\text{}}$
	56.51	27.32 \pm 0.15	24.58 \pm 0.15
	50.33	27.50 \pm 0.14	17.08 \pm 0.12
	47.24	29.08 \pm 0.12	16.42 \pm 0.05
旭	56.88	43.17 \pm 0.19	45.42 \pm 0.06
	43.10	33.75 \pm 0.13	33.33 \pm 0.13
	36.47	31.67 \pm 0.16	31.35 \pm 0.19

四、結 果

茲に用ひた玄米は、胴割米歩合甚だ多くして、過半も胴割となつたものである。それ故、斯くの如き、多くの胴割米を有する米を精白した結果は、一般的に適用出来ないかも知れないが、然し此結果よりして、次の事實を明かに認める事が出来る。

- 一、玄米の胴割米歩合に比して、白米の碎米歩合は常に少い。
- 二、玄米の胴割米歩合が大となれば、搗精後の白米の碎米歩合も増加する。
- 三、それ故胴割米は、全部碎米となるものではなくして、多くのものは、完全粒として存在して居る。
- 四、杵搗よりも摩擦による時は、幾分碎米を少くする事が出来る。

實驗 其二

胴割米歩合と搗精碎米歩合との關係

一、試料

昭和七年産の雄神及旭の玄米をば、一粒宛胴割米と、完全米とに選別して、胴割米と完全米とを次の割合に混合して、試料を作つた。雄神の水分含量は一四、四％で、旭の水分含量は一三、八％であつた。

試料の胴割米歩合は次の通りである。

玄米の胴割米歩合		完全米歩合		玄米の胴割米歩合		完全米歩合		玄米の胴割米歩合		完全米歩合	
%		%		%		%		%		%	
0		100		40		10		50		50	
10		90		50		50		50		10	
20		80		60		40		100		0	
30		70		70		30					

二、搗精の方法

昭和八年四月二十八日より、五月十七日迄の間に、右の試料を作り搗精した。搗精機は、前回と同じく小型精米臼と清水式摩擦機とであつて、精米臼には一回一五〇瓦を用ひ、摩擦機にては一五〇〇瓦を用ひた。精白度は石炭酸フクシン法によつて檢定した。

三、結果

右搗精の結果、玄米の胴割米歩合と、白米の碎米歩合との關係は、第二表に示す通りである。

第二表 白米中の碎米歩合

白米中の碎米歩合	白米中の		碎米歩合	
	白米中の		碎米歩合	
	雄	雌	雄	雌
脚米の脚割米歩合 (割割的)	歩合		歩合	
0	2.5	4.0	0.4	0.5
10	3.3	4.7	0.7	0.9
20	3.8	6.0	0.9	1.1
30	4.5	7.0	1.1	1.3
40	5.0	7.9	1.3	1.5
50	5.4	8.4	1.5	1.7
60	5.9	9.6	1.6	2.0
70	6.6	10.3	1.9	2.2
80	7.1	11.7	2.1	2.4
90	8.2	12.7	2.8	3.2
100	9.6	14.8	3.9	4.4

第二表より、玄米の脚割米歩合と、白米中の碎米歩合との相関係数を、雄神に就いて求めて見ると、次の通りである。

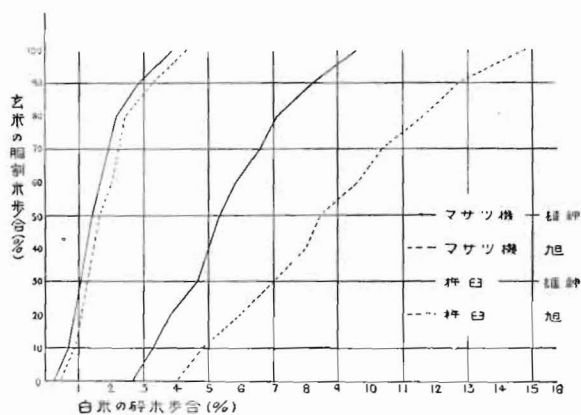
厚狭線の場合 $r = +0.947 \pm 0.0209$

杆田の場合 $r = +0.987 \pm 0.0033$

第二表及相関係数よりして、脚割米歩合と碎米歩合との関係は次の如く云ひ得られる。

脚割米歩合と割割米歩合との関係

玄米の胴割と白米の碎米との關係



一、玄米の胴割米歩合が大となれば、搗精後の碎米歩合も大となり此兩者は密接の關係を有する。

二、然し胴割米は、搗精後に全部碎米となるものではない。

三、玄米にて、胴割を認めなかつたものでも、若干の碎米を生ずる。

四、摩擦機よりも、杵搗の時に碎米を多く生ずる。

實驗其一に於ては、碎米が多く出來たのに、此實驗にては同一胴割米歩合にても、碎米の歩合が甚だ少い。これは前回にては、異なる胴割米歩合の試料を作る爲めに、乾燥或は吸濕せしめたる故に、胴割が粒の内部に迄、深く入つて居つた爲めであらう。又此實驗にては、極めて普通の如く乾燥して、胴割米が自然に出來たものを取り出して、之を適宜に混合して、異なる胴割米歩合の試料を作つたのであるから、其胴割たるや極めて淺く、表面的のものに過ぎなかつた爲めであらう。

實驗 其 二

前述の實驗結果からして、玄米の胴割米が多くなれば、同時に白米の碎米が多くなるのを見たが、併し又一方胴割を生じたものでも、精白に際し碎米とはならぬと云ふ説も、亦決して誤では無い事を認めた。然らば、胴割米にして、碎米となると、ならざるとは、如何なる差異に因るのであらうか。それは、實驗其一と、其二とを對照すれば畧ぼ想像出來得るやうに、當然胴割の深淺に歸着するのであらう。よつて胴割米の胴割の深度を調べて見た。

一、試料

胴割の深度を異にし、且つ、胴割線の數を異にした、試料を得る爲めに、昭和七年産旭玄米の胴割無き完全粒を、次の如く處理した。昭和八年六月二十一日以降七月十五日迄の間、鹽化石灰を盛つた、デシケーター中に置いて、種々の異なる水分含量の玄米を作り、次に之等玄米を多濕の室に置きて、吸濕せしめて種々の程度の胴割米を作つた。胴割米の歩合は次の通である。

乾燥玄米の水分含量		乾燥玄米を多濕の室に置いて出来たる胴割米歩合	
	13.2%		0%
A			
B	10.0 "		93 "
C	9.0 "		100 "
D	8.3 "		100 "
E	7.8 "		100 "

胴割米歩合と搗精碎米歩合との關係

二、深度測定方法

以上の方法にて作つた胴割米を、各二〇粒宛採つて深度を調べた。其方法は、エオシンのアルコール溶液中に胴割米を一晝夜浸漬して、胴割線を染色して、後に染色せられたる部分を、顯微鏡にて検査した。それによると、胴割目の數は、一筋のものから五筋のもの迄も有り、又割目の深さも、腹部より背部迄貫通したもの、或は浅く $\frac{1}{5}$ 内部迄進行したもの等の、種々の異なる深度の割目を有した胴割米を作る事が出来た。

三、調査

深度及割目の數を調べた結果は次の通りである。但し調査は各試料二〇粒宛に就いてである。

A 試料は胴割米無し。

B 試料

- (イ) 胴割線1筋で腹部から背部を貫通したるもの……………0粒
- (ロ) 胴割線2筋で腹部から背部を貫通したるもの……………3粒
- (ハ) 胴割線1筋で腹部から約 $\frac{1}{3}$ 内部迄進行したるもの……………3粒
- (ニ) 胴割線1筋で腹部から約 $\frac{1}{2}$ 内部迄進行したるもの……………2粒
- (ホ) 胴割線1筋で腹部から約 $\frac{1}{4}$ 内部迄進行したるもの……………1粒
- (ヘ) 胴割線1筋で腹部から約 $\frac{2}{3}$ 内部迄進行したるもの……………1粒
- (ト) 胴割線2筋で1筋は腹部から約 $\frac{1}{3}$ 内部迄進行し他の1筋は約 $\frac{1}{5}$ 内部迄進行したるもの……………1粒

C 試料

- (イ) 胴割線2筋で1筋は腹部から背部を貫通し他の1筋は約 $\frac{1}{2}$ 内部迄進行したるもの……………3粒

- (ロ) 胴割線2筋で1筋は腹面から背部分を貫通し他の1筋は約1/3 内部を進行したるもの……………3粒
- (ハ) 胴割線2筋で2筋共腹面から背部分を貫通したるもの……………9粒
- (ニ) 胴割線3筋で3筋共貫通したるもの……………1粒
- (ホ) 胴割線2筋で1筋は約2/3 内部を進行し他の1筋は約1/3 内部を進行したるもの……………1粒
- (ヘ) 胴割線2筋で1筋は約1/3 内部を進行し他の1筋は約1/2 内部を進行したるもの……………1粒
- (ト) 胴割線2筋で2筋で共約1/2 内部を進行したるもの……………1粒
- (チ) 胴割線3筋で1筋は貫通し、1筋は約1/3 内部を、1筋は約1/2 内部を進行したるもの……………1粒

D 試 料

- (イ) 胴割線3筋で3筋とも貫通したるもの……………14粒
- (ロ) 胴割線4筋で4筋とも貫通したるもの……………3粒
- (ハ) 胴割線2筋で2筋とも貫通したるもの……………1粒
- (ニ) 胴割線3筋で1筋は貫通し、2筋は約1/2 内部を進行したるもの……………1粒
- (ホ) 胴割線3筋で1筋は約1/3 内部を進行し、他の2筋は貫通したるもの……………1粒

E 試 料

- (イ) 胴割線4筋で4筋とも貫通したるもの……………14粒
- (ロ) 胴割線3筋で3筋とも貫通したるもの……………3粒
- (ハ) 胴割線5筋で5筋とも貫通したるもの……………3粒

四、結 果

斯くの如く、胴割線には、粒を横断して貫通せるもの、或は1/2、1/3、1/4、迄進行せるもの等の、種々の別ある事を知るのみならず、其線の数にも、一筋から五筋迄もある事を知るのである。故に胴割米にも、胴割線の深淺及割目の

數の多少によつて、種々の程度を異にしたもの、ある事を知るのである。而して割目の深度大なるもの、或は割目の線の多きものは、外部より加はる力が比較的小であつても、割目より容易に離れ易き状態となつて居るのみならず、其上割目が多ければ多い程、離れ易い箇所が多くなる理である。故に外部より受ける力が少さくても、割目の數の多いものは、碎米となり易いのである。之れに反して、割目浅く且つ割目の少いものは、外部よりの力が比較的大であつても、其力に耐へて離れないのみならず、離れ易い箇所が少いからして、碎米となる事が少いのである。

實驗 第四

前實驗によつて胴割米にも、割目の深度及割目の數に種々の別ある事を知つたが、然らば割目の深淺を異にし、且つ割目の線の數を異にした、同一乾燥程度の米が外部より受ける力に耐へる程度に、どれ程の差異を有するものであるか。此關係を知る爲めに剛度を調べて見た。

一、試 驗

實驗其三にて使用したる試料の、一部分を約四〇%の關係濕度を有するデシケーター中に一三〇日間置きて、之等玄米の水分含量を畧ぼ近似のものとなした。

胴割米歩合		水分含量	
	0%		7.4%
A			7.4 "
B	83 "		7.4 "
C	100 "		7.4 "

D	100 "	7.4 "
E	100 "	7.5 "

二、調 査

以上の試料を、北尾式剛度計を用ひて、剛度を測定したるに次の如き結果を得た。

第三表 胴割米の剛度

	推 折 剛 度	壓 碎 剛 度
(A) 水分含量 7.4% で胴割米歩合 0% のもの	12.116 kg	12.157 kg
(B) 水分含量 7.4% で胴割米歩合 93% のもの	7.949 "	12.324 "
(C) 水分含量 7.4% で胴割米歩合 100% のもの	6.710 "	8.943 "
(D) 水分含量 7.4% で胴割米歩合 100% のもの	6.161 "	8.700 "
(E) 水分含量 7.5% で胴割米歩合 100% のもの	5.000 "	7.930 "

備考 (C), (D), (E)は胴割米歩合は同一であつても其胴割の數と深度を異にする。

三、結 果

以上の數値よりして、玄米の剛度は、水分含量殆んど同一であつても、胴割の深度及胴割線の數の多少によつて、異なるものであつて、胴割の深度が増し、又胴割線の數を増すに従つて、剛度は低下する。D、C、E は其胴割歩合は何れも一〇〇%であるけれども其胴割の數及深度が大となるに従ひ、其剛度は小となるを示して居る。

胴割米歩合と揚磨碎米歩合との關係

故に玄米を搗精する際にも、胴割米歩合多く、胴割の深度深く、胴割線の多き粒は、然らざるものに比して、摩擦或は壓碎等の、外部より加へられる力によつて碎米を正する事が多く、碎米を生ずる事多き玄米は搗精歩合も又増加する事を知るのである。

實驗 其五

一、試料及調査

普通精米業者は搗精に際して、苦鹽汁を添加するが、之は勿論搗精を早くする爲めである。然し其適量の添加は、或は碎米の生成をも緩和するに、效果がありはしないかも考へられる。よつて玄米に、苦鹽汁を添加して、搗精の結果を調べた。供試玄米は胴割一〇〇%のもので、水分含量は雄神は一四、四%、旭は二三、八%のものであつた。一回に一五〇瓦の玄米を用ひ、杵搗の方法で搗精した。苦鹽汁の量は次の如く種々の割合に添加した。

第四表 苦鹽汁添加量と精白時間及白米中の碎米歩合

胴割米150瓦に添加した苦鹽汁の量	精白に要したる時間 (雄神)	白米中の碎米歩合	
		雄神	旭
1.0%	5.30	23.1	26.8
1.4	5.00	15.0	24.2
1.8	4.00	11.6	22.7

2.2	4.40	16.9	20.8
2.6	5.00	19.7	23.4
3.0	5.20	20.9	28.0
3.4	6.00	23.9	29.8

二、結果

右表によると、苦鹽汁の適量を添加すると、精白に要する時間が短縮せられるのみならず、又碎米の發生をも少くする事が出来る。而して其適量は右實驗にては、玄米一五〇瓦に對して苦鹽汁を一、八cc乃至二、二ccを添加したものである。

考 察

從來胴割米は、搗精の際に碎米となるものであるら、米の乾燥に際しては、極力胴割米の發生を防止して來たのであるが、今胴割米歩合と碎米の發生歩合との關係を實驗的に調査して見ると、胴割米必ずしも碎米になるとは限らずして胴割米でも碎米とならないものが澤山ある事を知るのである。そして面白い事には碎米は胴割の無き完全粒からも出来る事である。然し胴割米歩合と碎米歩合との關係は、密接の關係にあつて、胴割米の増加するに従つて、碎米歩合も増加する事は疑ひの無い所である。

然らば胴割米であつて、しかも碎米となるものとならないものがあるのは如何なる事に基因するか、と云ふに、之は

一言に胴割とは云ふものの、其胴割にも種々の程度が有つて、胴割の深いもの浅いもの、又胴割線の少いもの、多いものの等の別がある。そして胴割線の多いものや、深いものは、外部より受ける力に耐へ切れずして、比較的小なる力で容易に割目より、二個乃至それ以上に離れて碎米となるのである。

次に碎米の發生は、搗精機の種類によつても大いに異なるものである。昔日盛んに用ひられた杵搗臼にては、碎米を生ずる事多く、之に反して摩擦式のものでは、碎米の發生が少いのである。

又精米業者は、精白時間を短縮する爲めに、苦鹽汁を用ふるが、此苦鹽汁の適量の添加は、時間の短縮以外に碎米の發生をも防止するに効果があるものである。

摘 要

- 一、胴割米歩合と、搗精碎米歩合との關係を、實驗的に調べて見た。
- 二、剛割米歩合多ければ、碎米歩合も多くなり、此兩者は密接の關係を有する。
- 三、胴割米は、必ずしも碎米となるとは限らない。
- 四、胴割無き完全粒も、碎米となる事がある。
- 五、胴割には割目の深淺、割目の數等によつて種々の程度のものがある。
- 六、胴割目深く、又割目の數の多きものは胴度小であつて、外部より力に對する抵抗力少くして碎米となり易い。
- 七、杵搗臼は摩擦式のものに比して碎米を生ずる事が多い。

八、搗精の際苦鹽汁の適量を添加せば、精白に要する時間を短縮出来るのみならず、碎米の發生をも幾分防止出来る。

(昭和九年一月十七日 大原農業研究所)